

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 37 12929 A1

⑳ Aktenzeichen: P 37 12 929.5  
㉔ Anmeldetag: 16. 4. 87  
㉕ Offenlegungstag: 3. 11. 88

⑤① Int. Cl. 4:  
A 61 B 17/14  
A 61 B 17/16  
F 21 V 8/00  
F 21 V 33/00  
// A 61 C 3/12

Behördeneigentum

DE 37 12929 A1

⑦① Anmelder:  
Heinl, Alexander, Dr., 6500 Mainz, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Pöhner, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8700  
Würzburg

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

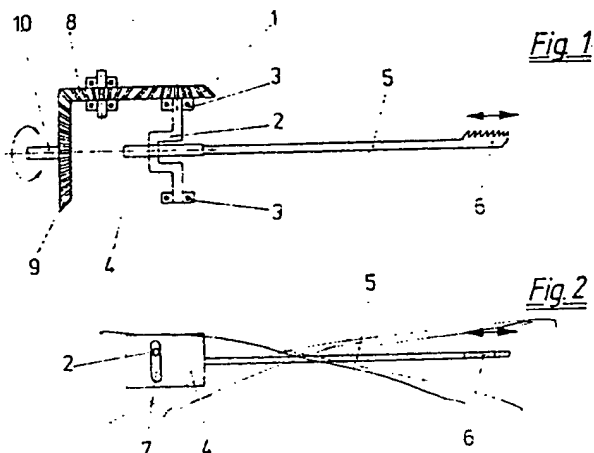
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS	10 68 425
DE	35 00 445 A1
DE	32 33 410 A1
DE	86 31 778 U1
DE	82 33 133 U1
US	46 05 990
US	34 46 952

BEST AVAILABLE COPY

⑤④ Chirurgisches Instrument

Ein chirurgisches Instrument mit zylindrischem Gehäuse wird vorgeschlagen, welches am einen Ende mit einer Antriebswelle 10 verbindbar ist und gegenüberliegend eine in Längsrichtung oszillierende und am äußeren überstehenden Ende mit einem z. B. als Sägeblatt 6 ausgebildeten Werkzeug versehene Schubstange 5 aufweist, die ihrerseits geführt ist und mit einem über die Antriebswelle 10 bewegten und sehnenartig im Gehäuse angeordneten Rad 1 in Verbindung steht. Entscheidend ist, daß an dem dem Werkzeug gegenüberliegenden Ende der Schubstange 5 eine Platte 4 befestigt ist, die ein etwa senkrecht zur Schubstange 5 verlaufendes Langloch 7 aufweist, in das ein am Rad 1 befestigter Stift eingreift.



DE 37 12929 A1

## Patentansprüche

1. Chirurgisches Instrument mit einem zylindrischen Gehäuse, das am einen Ende mit einer Antriebswelle verbindbar ist und gegenüberliegend eine in Längsrichtung oszillierende und am äußeren überstehenden Ende mit einem Werkzeug versehene Schubstange aufweist, die geführt ist von einem über die Antriebswelle bewegten und sehnenartig im Gehäuse angeordneten Rad in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der dem Werkzeug gegenüberliegenden Ende der Schubstange 5 eine Platte 4 befestigt ist, die ein etwa senkrecht zur Schubstange 5 verlaufendes Langloch 7 aufweist, in das ein am Rad 1 befestigter Stift eingreift.
2. Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug ein Sägeblatt 6 oder eine Feile oder ein Meißel ist.
3. Instrument nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte 4 seitlich in Gleitführungen eingreift.
4. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch unrunder Querschnitt der Schubstange 5 und deren Führung im Gehäuse.
5. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stift eine beidseitige gelagerte Kurbelwelle 2 ist.
6. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch elastisches Material für die Schubstange 5.
7. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle 10 über ein Kegelrad 9 das als Zahnrad ausgebildete Rad 1 direkt oder über ein weiteres Zahnrad 8 antreibt.
8. Instrument nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch Trennbarkeit zwischen Kegelrad 9 und Zahnrad 1 bzw. Zahnrad 8 und Zahnrad 1.
9. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß innen und/oder außen eine Wasserkühlung angebracht ist und evtl. vorderseitig das Wasser austritt.
10. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine Werkzeugbeleuchtung, vorzugsweise aus Glasfaser.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein chirurgisches Instrument mit einem zylindrischen Gehäuse, das am einen Ende mit einer Antriebswelle verbindbar ist und gegenüberliegend eine in Längsrichtung oszillierende und am äußeren überstehenden Ende mit einem Werkzeug versehene Schubstange aufweist, die geführt ist und mit einem über die Antriebswelle bewegten und sehnenartig im Gehäuse angeordneten Rad in Verbindung steht.

Im Dentalbereich aber auch in der Chirurgie ist es bekannt, sog. Dentalhandstücke als Instrumente zur Behandlung einzusetzen, die von stiftförmiger Gestalt sind, deshalb gut in der Hand liegen und auch an schwer zugängliche Stellen herangeführt werden können und mit einem um die Längsachse des Handstückes drehbaren Werkzeug, wie Bohrer oder Fräser bestückt sind.

Der Antrieb erfolgt über eine von einem elektrisch oder pneumatisch angetriebenen Motor ausgehenden Antriebswelle, die mit dem Dentalhandstück verbunden wird.

Ausgehend von derartigen Instrumenten wurden in jüngster Zeit chirurgische Sägen zum Zertrennen von Knochen, Zähnen und anderen Hartgeweben bekannt, die ebenfalls über eine Antriebswelle in Bewegung gesetzt werden, wobei jedoch die Rotation in axialer Richtung über ein Kegel-, Teller- oder Stirnrad umgelenkt wird und in ein sehnenartig in der Säge angeordnetes weiteres Zahnrad antriebsmäßig eingreift. Nach Art eines Kurbeltriebes wird über eine drehbare exzentrische Befestigung an diesem Rad eine Schubstange in oszillatorische Bewegung versetzt, die zweigeteilt ist, so daß sich der äußere Teil nur noch in der axialen Richtung, der innere Teil hingegen zusätzlich senkrecht dazu bewegt. Beide Teile sind über ein Lager miteinander verbunden. Als nachteilig bei derartigen Konstruktionen ist anzusehen, daß die gezwungenermaßen aus zwei Teilen bestehende Schubstange vergleichsweise langbauend ist, sich zwischen den beiden Teilen zusätzlich ein Lager befindet, welches mitbewegt werden muß und bei großen und stabilen Lagern spürbar die zu bewegenden Massen erhöht. Kleine Lager sind hingegen kaum belastbar und schlagen schnell aus. Weiter ist von Nachteil, daß durch die oszillatorische Bewegung die Kugeln der Lager nur unvollständig abrollen können.

Hieraus ausgehend hat sich die Erfindung die Schaffung eines kurzbauenden und leichten chirurgischen Instruments zur Aufgabe gemacht.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß an dem dem Werkzeug gegenüberliegenden Ende der Schubstange eine Platte befestigt ist, die ein etwa senkrecht zur Schubstange verlaufendes Langloch aufweist, in das ein am Rad befestigter Stift eingreift. Während des Betriebes beschreibt der Stift eine Kreisbahn konzentrisch um die Drehachse des Rades. Diese Bewegung läßt sich in eine Komponente in Richtung der Schubstange und in eine weitere senkrecht hierzu zerlegen. Durch den Eingriff des Stiftes in das Langloch wird die senkrecht zur Schubstange auftretende Bewegungskomponente nicht auf die Platte übertragen, so daß sie sich unter dem alleinigen Einfluß der verbleibenden Komponente in Richtung der Schubstange bewegt und das Werkzeug hierdurch eine oszillierende Bewegung ausführt. Eine Zerteilung der Schubstange erübrigt sich und ihre oszillierende Bewegung erfolgt von Anfang an nur in der durch die Achse der Schubstange definierten Richtung.

Die sich hieraus ergebenden Vorteile bestehen darin, daß das Instrument sowohl in der Breite als auch in der Länge, also kürzer und schmaler bauend ist, da im Gegensatz zur Ankopplung der Schubstange über einen Kurbeltrieb keine Hin- und Herbewegung senkrecht zur Schubstange sondern unmittelbar die oszillatorische Bewegung entsteht. Aus diesem Grunde entfällt die für den Abgleich erforderliche Zerteilung der Schubstange und die Notwendigkeit der Anbringung eines Lagers dazwischen. Das Instrument läßt sich damit auch im Hinblick auf die Längsausdehnung kürzer und damit kompakter bauen. Hierdurch wird es insgesamt leichter, die zu bewegenden Massen werden geringer, so daß auch der Antrieb kleiner dimensioniert werden kann. Durch die geringere Anzahl an Bauteilen vereinfacht sich die Reinigung und die Herstellung wird preisgünstiger.

In konkreter Ausgestaltung ist als Werkzeug ein Sägeblatt oder eine Feile oder ein Meißel vorgesehen.

Die Schubstange ist im Gehäuse, beispielsweise an der Austrittsöffnung geführt. Zur Aufnahme höherer Kräfte, zur Verbesserung der Rotationsstabilität und

damit der Führungseigenschaften wird in Weiterbildung der Erfindung zusätzlich vorgeschlagen, die Platte seitlich in Gleitführungen eingreifen zu lassen und/oder der Schubstange einen unrunder Querschnitt zu geben und in einer entsprechend d.h. komplementär geformten Führung im Gehäuse festzulegen. Beide Maßnahmen erhöhen die für ein exaktes Arbeiten erforderliche Rotationsstabilität erheblich.

Insbesondere empfiehlt sich, den Stift als Kurbelwelle auszubilden, der das Langloch durchgreift und beidseitig gelagert ist. Die Kurbelwelle wird ein- oder noch besser beidseitig mit einem über die Antriebswelle in Bewegung gesetzten Rad verbunden. Die zu übertragenden Kräfte verteilen sich auf beide Lager, erlauben einen höheren Kraftfluß und größere Belastbarkeit. Gleichzeitig wird die Platte zentrisch in Richtung der Schubstange belastet, so daß keine Momente durch die Führungen abgestützt und aufgenommen werden müssen.

Als besonders vorteilhafte Ausgestaltung ist die Verwendung elastischen Materials für die Schubstange vorgesehen. Diese Maßnahme gestattet Ausweichbewegungen, so daß mitunter ein Abbrechen des Werkzeuges während der Arbeit vermieden werden kann. Zusätzlich wird es bei extrem engen Platzverhältnissen möglich, durch flexible überlange Schubstangen die Zugänglichkeit oder das Arbeiten zu erleichtern.

Im Rahmen der Erfindung ist grundsätzlich unerheblich, auf welche Art und Weise die Rotation der an die Säge anschließbaren Antriebswelle auf das Rad übertragen und die Bewegungsenergie vermittelt wird. Im speziellen wird die Anbringung eines mit der Antriebswelle verbindbaren Kegelrades vorgeschlagen, welches in das als Zahnrad ausgebildete Rad direkt oder durch Zwischenschalten eines weiteren Zahnrades kämmend eingreift. Die letzte Alternative ist insbesondere dann von Vorteil, wenn eine Über-/ Untersetzung der Rotationsfrequenz oder eine Trennbarkeit des Gerätes an dieser Stelle erwünscht ist. Zwar ist grundsätzlich auch eine Trennbarkeit zwischen Kegelrad und Zahnrad denkbar, jedoch hätte ein Eingriff Zahnrad-Zahnrad den entscheidenden Vorteil, daß die bisher bekannten Antriebe für rotierende Dentalhandinstrumente verwendet werden könnten und eine Umrüstung durch einfachen Austausch des vorderen Antriebsteiles rasch und ohne weiteres durchführbar wird.

Das Ergebnis ist, daß der hintere Antriebsteil für andere insbesondere auch rotierende zahnärztliche Werkzeuge, wie Bohrer und Fräser eingesetzt und verwendet werden kann. Durch die Trennbarkeit wird weiter die Möglichkeit der Reinigung des Instrumentes erleichtert.

In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist das vorgeschlagene chirurgische Instrument innen und/ oder außen mit einer Wasserkühlung versehen. Das Wasser kann hierbei vorderseitig am Instrument austreten und zur Kühlung des Werkzeuges oder als Spülflüssigkeit Verwendung finden.

Zur Verbesserung der Sichtverhältnisse ist schließlich noch die Anbringung einer Werkzeugbeleuchtung von Vorteil. Deren Realisierung kann dadurch erfolgen, daß ausgehend von einer Lichtquelle eine lichtleitende Glasfaser bis hin zum Werkzeug geführt wird, was den Vorteil minimalen Eigenplatzbedarfs bei guter Ausleuchtung mit sich bringt.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung lassen sich dem nachfolgenden Beschreibungs- teil entnehmen, in dem anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert wird. Sie

zeigt in:

Fig. 1 die antriebsmäßig entscheidenden Teile einer erfindungsgemäßen chirurgischen Säge in Seitenansicht.

Fig. 2 die zugehörige Schubstange mit Platte in Draufsicht.

Fig. 1 zeigt ein senkrecht zur Zeichenebene verlaufendes und als Zahnrad ausgebildetes Rad 1, welches mit einer Kurbelwelle 2 verbunden ist, die im Bereich ihres oberen als auch unteren Endes in Lager 3 geführt ist. Der abgekröpfte Teil der Kurbelwelle 2 durchgreift eine Platte 4, die ebenfalls senkrecht zur Zeichenebene verläuft und an der eine Schubstange 5 befestigt ist. An deren der Platte 4 gegenüberliegenden Ende befindet sich, im zusammengebauten Zustand außerhalb des hier nicht gezeigten Gehäuses, das Sägeblatt 6.

Bei dem durch den über Rad 1 vermittelten rotationsmäßigen Antrieb der Kurbelwelle 2 bewegt sich deren Kröpfung auf einer Kreisbahn um die Drehachse. Aufgrund des Durchgriffes wird die Platte 4 mitgeführt. Entscheidend ist, daß die Platte 4, wie aus Figur 2 wesentlich besser ersichtlich, als Durchgriff ein senkrecht zur Schubstange 5 verlaufendes Langloch 7 aufweist. Als Ergebnis der Rotation der Kurbelwelle 2 erhält man dann eine oszillatorische Bewegung der Schubstange 5 in axiale Richtung und die typische, für das Zertrennen erforderliche Bewegung des Sägeblattes 6.

Nicht wiedergegeben sind die Führungen, insbesondere Gleitführungen der Schubstange 5. Für das erfindungsgemäße Ergebnis entscheidend ist, daß unmittelbar im Bereich des Rades 1, im Gegensatz zu den bislang benutzten Kurbeltrieben, bereits eine oszillatorische Bewegung der Platte 4 bzw. Schubstange 5 erhalten wird. Eine schlankere und auch kürzere Bauweise des Instrumentes lassen sich auf diese Weise realisieren.

Der Antrieb des Rades 1 erfolgt seinerseits über ein Zahnrad 8. Diese Konstruktion ermöglicht in besonders vorteilhafter Weise eine Trennung des Instrumentes zwischen Rad 1 und Zahnrad 8, so daß durch Austausch des die Schubstange 5 mit dem Sägeblatt 6 aufweisenden Vorderteiles ein anderes, insbesondere auch rotierendes zahnärztliches Handinstrument aufgesetzt und gegen die Säge ausgetauscht werden kann. Der übrige Teil der Säge kann für andere, insbesondere auch rotierende Werkzeuge eingesetzt werden.

Zahnrad 8 wird über Kegelrad 9 angetrieben, welches über die von außen an das Gerät herangeführte und stirnseitig eingesetzte Antriebswelle 10 in Bewegung gesetzt wird.

Fig. 2 zeigt in Draufsicht die Schubstange 5 mit dem Sägeblatt 6 und die am gegenüberliegenden Ende befestigte Platte 4. Schubstange 5 und Platte 4 spannen hierbei eine Ebene auf. Entscheidend ist, daß die Platte 4 durch die Kurbelwelle 2 durchgriffen wird, wozu ein senkrecht zur Schubstange 5 verlaufendes Langloch 7 in der Platte 4 angeordnet ist. Hieraus ergibt sich, daß bei Rotation der Kurbelwelle 2 sich der die Platte 4 durchgreifende gekröpfte Teil auf einer Kreisbahn bewegt, aufgrund des Schlitzes 7 als Durchgriff jedoch die Platte 4 mit der Schubstange 5 eine oszillatorische Bewegung vollführt.

Im Ergebnis erhält man eine chirurgische Säge, die schmal und kurzbauend ist, aus wenigen Bauteilen besteht, in der vergleichsweise geringe Massen bewegt werden müssen, so daß ein klein dimensionierter Antrieb genügt.

3712929

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 12 929  
A 61 B 17/14  
16. April 1987  
3. November 1988

Fig. 1

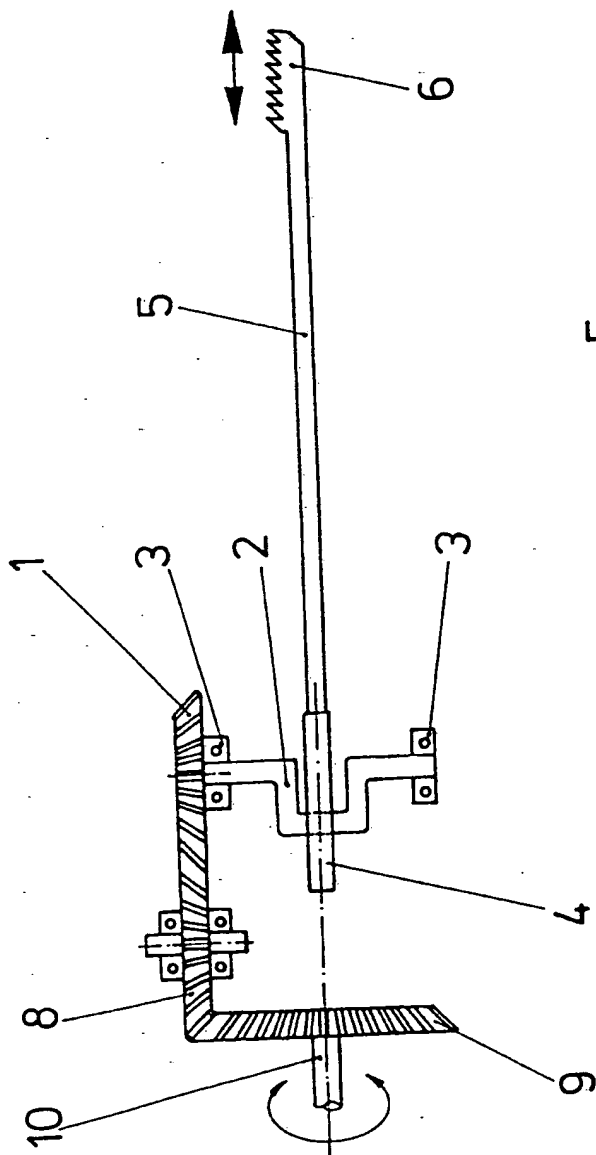
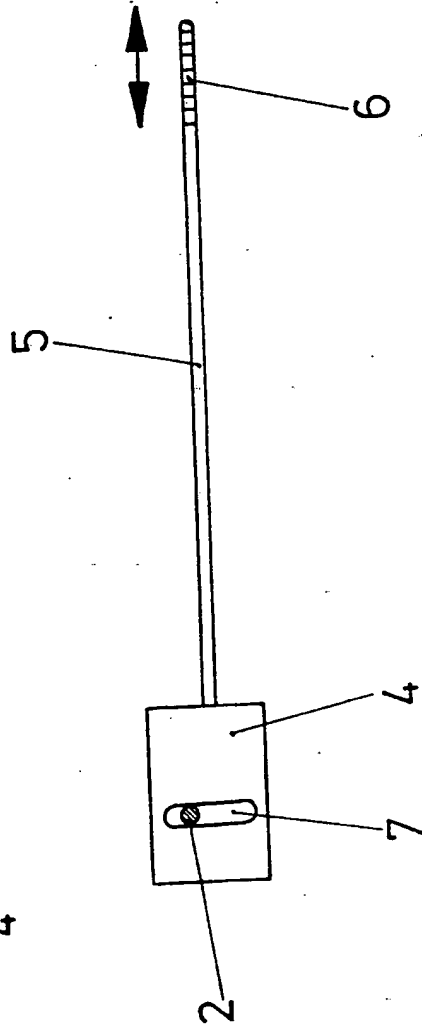


Fig. 2



BEST AVAILABLE COPY